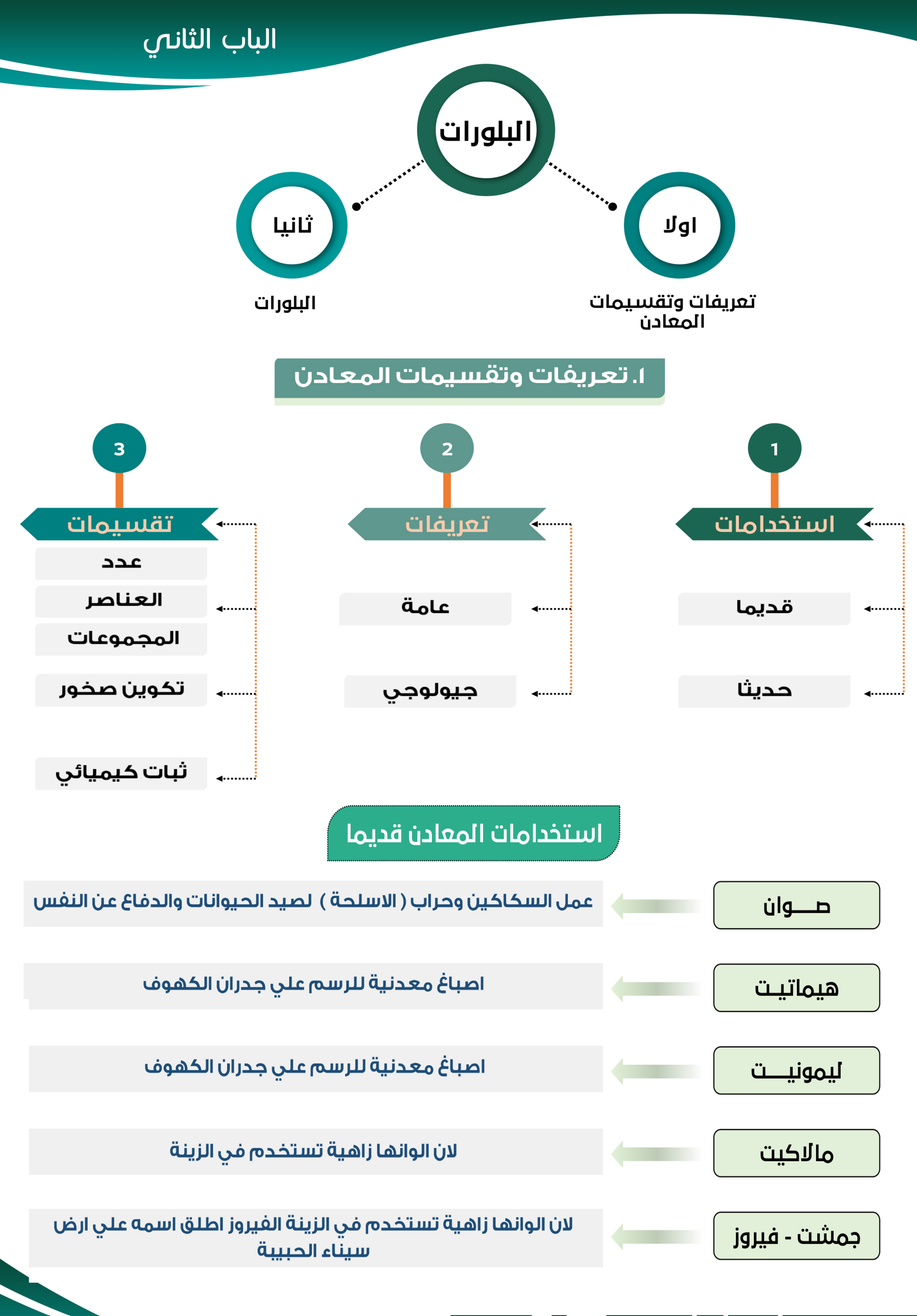
الباب الثاني X الجيولوجيا

بالتفصيل ومن الآخر



جيو ماجد إمام


البلورات
اولا
تعريفات وتقسيمات المعادن
ثانيا
البلورات
ا. تعريفات وتقسيمات المعادن
1
استخدامات
قديما
حديثا
2
تعريفات
عامة
جيولوجي
3
تقسيمات
عدد
العناصر
المجموعات
تكوين صخور
ثبات كيميائي
استخدامات المعادن قديما
صـــوان
عمل السكاكين وحراب (الاسلحة) لصيد الحيوانات والدفاع عن النفس
هيماتيـت
اصباغ معدنية للرسم علي جدران الكهوف
ليمونيـــت
اصباغ معدنية للرسم علي جدران الكهوف
مالاكيت
لان الوانها زاهية تستخدم في الزينة
جمشت - فيروز
لان الوانها زاهية تستخدم في الزينة الفيروز اطلق اسمه علي ارض سيناء الحبيبة



استخدامات المعادن حديثا
كالسيت
اسمنت (مواد البناء) – ادوية لعلاج امراض الحموضة
كوارتز (رمل)
زجاج –عدسات نظارات – اكسسوارات –ورق صنفرة
ماجنتيـــت هيماتيت
الحديد والصلب اللازمة في البناء وصناعة السيارات والسكك الحديد
فلسبار
خزف
فلزات
تتشكل لتناسب استخدامات الحياة المتعددة مثل اللوحات الكهربية (النحاس)
مالاكيت
يستخرج منه عنصر النحاس المستخدم في صناعة الاسلاك الكهربية
1
تعريف عام
التعريف
الوحدة الاساسية التي يتكون منها الصخر
صخر
معدن
بلورة
خد بالك
ذرات بتكون عناصر بتكون معادن بتكون صخور
(الصخر الوحدة البنائية للقشرة الأرضية)
الشق الأساسي في تعريف المعدن
كونه مادة متبلرة يتحكم النظام البلوري بها في شكل المعدن وخصائصه الطبيعية من لون وصلابة و مكسر و انفصام بل وفى خصائصه الكيميائية أيضا (قدام في البلورات)
2
جيولوجي متخصص
مادة صلبة
ليست سائلة كالبترول او غازية كالغاز الطبيعي
غير عضوية
ليست بقايا نباتات وحيوانات كالبترول والفحم واللؤلؤ والاخشاب والعاج والسكر
تتكون في الطبيعة
ليست من صنع الانسان كالجليد الصناعي والزجاج والسكر والبلاستيك
لها تركيب كيميائي محدد
التركيب الكيميائي المحدد يمكن ان يتغير وليس معناه انه ثابت (البترول ليس له تركيب ثابت)
لها شكل بللوري مميز
تتكون بلورة المعدن من اتحاد عناصره وفقا لقوانين كيميائية (روابط كيمائية)
البترول والفحم والبلاستيك والخشب والاوبال ليس لهم شكل بلوري
المعدن

1 معادن عنصرية تتكون من عنصر واحد

الذهب الكبريت النحاس الجرافيت الماس

الماس والجرافيت والفحم (كربون)
يتشابهوا في التركيب الكيميائي
ويختلفوا في الشكل البلوري والطبيعة الفيزيائية
من الناحية الجيولوجية اثنين منها معادن (الجرافيت و الماس)
من الناحية الاقتصادية يعتبره البعض معدن (الفحم)

المعدن	النسبة
اكسجين	46.6
سيليكون	27.7
الومنيوم	8.1
حديد	5
كالسيوم	3.6
صوديوم	2.8
بوتاسيوم	2.6
ماغنسيوم	2.1

يبلغ عدد العناصر اكثر من ١٠٠ عنصر
تشكل ٨ عناصر فقط منها نسبه ٩٨.٥% من وزن صخور القشرة الأرضية
باقي العناصر المعروفة مثل (النحاس – الذهب – الكربون–الرصاص – البلاتين)
لا تتعدى مساهماتها في تكوين صخور الارض اكثر من ١.٥%

2 معادن مركبة تتكون من اكثر من عنصر

تمثل (الغالبية):تتكون من عنصرين او اكثر كيميائيا حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط مثل :

المعدن	تركيبه الكيميائى	المعدن	تركيبه الكيميائى
الهيماتيت – الليمونيت – الماجنيتيت	اكاسيد الحديد	الكالسيت – الحجر الجيري	كربونات الكالسيوم
الهاليت – ملح الطعام – الملح الصخرى	كلوريد الصوديوم	دولوميت	كربونات الكالسيوم والماغنسيوم
الكوارتز النقى – المرو– البلور الصخرى	ثاني اكسيد السيليكون	الجبس	كبريتات كالسيوم مائية
مالاكيت	كربونات نحاس مائية	الانهيدرت	كبريتات كالسيوم لامائية
الباريت	كبريتات الباريوم	البيريت	كبريتيد الحديد

2 معادن مركبة تتكون من اكثر من عنصر

تمثل (الغالبية):تتكون من عنصرين او اكثر كيميائيا حسب القوانين الكيميائية الخاصة بالروابط مثل :

المعدن	تركيبه الكيميائى	المعدن	تركيبه الكيميائى
السفاليريت	كبريتيد الزنك	الارثوكليز	الفلسبار البوتاسي
الجالينا	كبريتيد الرصاص	البلاجيوكليز (الالبيت)	الفلسبار الصودى او الكلسي
الفلسبار	سيليكات الومنيوم لامائية	معادن الطين (الميكا)	سيليكات الومنيوم
الكاولينيت	سيليكات الومنيوم مائية	المعادن المقلدة	اكاسيد الالومنيوم
البيوتيت	ميكا سوداء	المسكوفيت	ميكا بيضاء
الكوراندم	اكاسيد الومنيوم		

المجموعات المعدنية

المعادن المكونة لصخور القشرة الارضية : تنقسم الى عدة مجموعات منها :

١. مجموعة السيليكات (الاكثر شيوعا)
٢ . مجموعة الكربونات
٣. المعادن الاقتصادية (الاكاسيد – الكبريتات – الكبريتيدات)
٤. معادن عنصرية (الذهب والنحاس)

المجموعة	الأمثلة
السيليكات	الكوارتز–الارثوكليز–البلاجوكليز – الميكا–الامفيبول–البيروكسين–الاوليفين–الصوان
الكربونات	الكالسيت–الدولوميت–الملاكيت
الاكاسيد	الهيماتيت–الماجنيتيت
الكبريتيدات	البيريت–الجالينا–السفاليريت
الكبريتات	الجبس–الانهيدريت–الباريت
معادن عنصرية منفردة	الجرافيت–الذهب–النحاس–الكبريت–الماس

1 اغلب الصخور

متعددة المعادن

(تتكون من حبيبات متماسكة مع احتفاظ كل منها بخصائصه)

مثل

صخر الجرانيت المتكون من (الكوارتز–الفلسبار–الميكا)

كل الصخور النارية بشكل عام متعددة المعادن

2 اقل الصخور

تتكون من معدن واحد

مثل

صخر الحجر الجيري المتكون من (الكالسيت)

صخر الحجر الرملي المتكون من (الكوارتـــز)

1 اغلب المعادن

غير ثابتة التركيب الكيميائي

تركيبها يتغير بإحلال عنصر مكان اخر ولكن في نطاق ضيق بحيث لا يغير من الترتيب الذرى للهيكل البنائي للمعدن



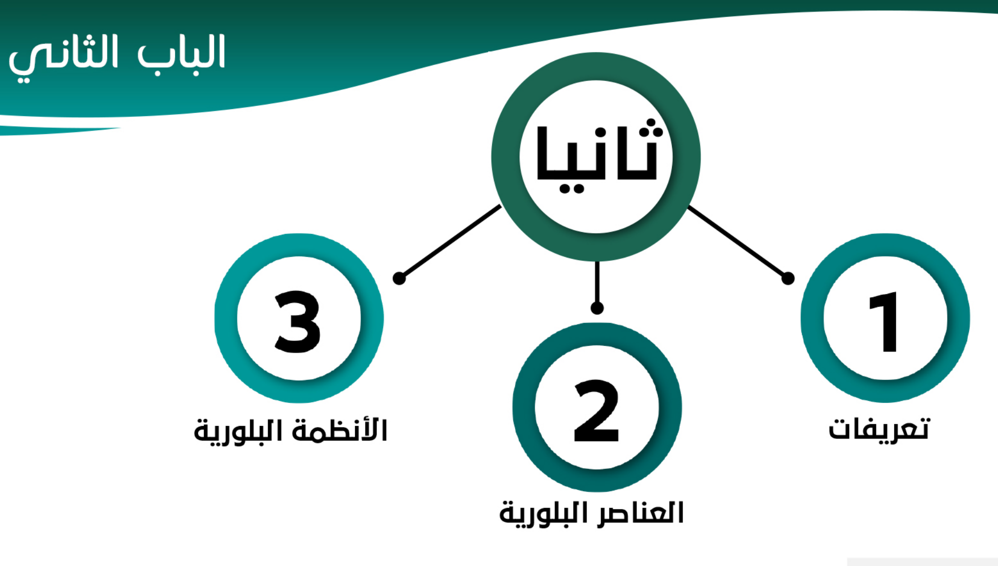
مثل معدن السفاليريت

2 اقل المعادن

ثابتة التركيب الكيميائي



مثل الكوارتز (ثاني أكسيد السيليكون)



1 تعريفات

البلورة: جسم هندسي مصمت –الوحدة البنائية للمعدن – تكون مختلفة الحجم للمعدن الواحد

الوجه البلوري: الاسطح الخارجية المستوية للبلورة

الشكل البلوري: ينتج من ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن الواحد ترتيب منتظم متناسق ويحدد :(الشكل الثابت للمعدن – الخواص الفيزيائية للمعدن – تحديد درجة صلادة المعدن)

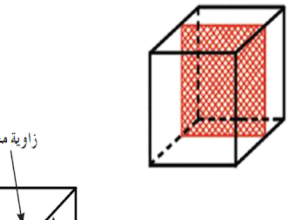
2 عناصر البلورة

محور البلورة: خط وهمي ينصف وجهين متقابلين مارا بمركز البلورة ويمثل الابعاد الداخلية للبلورة يرمز لها في حالة اختلاف اطوالها (a المحور الامامي) (b المحور الجانبي) (c المحور الراسي) وعند تساوي اطوالها a1,a2,a3

محور التماثل: الخط الذي يمر بمركز البلورة وتدور حوله فيتكرر ظهور اوجه او حروف او زوايا

زوايا بين محاور: يرمز لها γ, β, α

مستوى التماثل: المستوي الذي يقسم البلورة الي نصفين متشابهين تماما



تماثل البلورة: وجود اوجه متشابهة على جوانب او حروف او اركان البلورة ويتوقف درجة التماثل البلوري علي اطوال المحاور والزوايا بينهم

احرف البلورة (حواف البلورة): عبارة عن التقاء وجهين بلورين

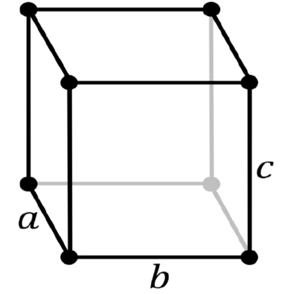
2 الرباعي

اطوال المحاور	a1=a2≠c
عدد المحاور البلورية	3محاور متعامدة الزوايا
عدد محاور التماثل	5
الزوايا بين المحاور	90= γ = β = α
مستويات التماثل	5
تكرار أوجه البلورة (المحور الراسي)	كل 90

نظام بلورى على شكل مستطيل له قاعدة مربعة

3 المعينى القائم

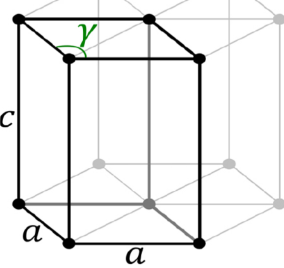
اطوال المحاور	a ≠ b ≠ c
عدد المحاور البلورية	3محاور متعامدة الزوايا
عدد محاور التماثل	3
الزوايا بين المحاور	90= γ = β = α
مستويات التماثل	3
تكرار أوجه البلورة (المحور الراسي)	كل 180



نظام بلورى على شكل مستطيل له قاعدة مستطيلة

4 السداسى

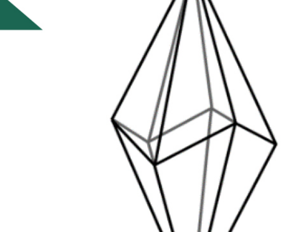
اطوال المحاور	a1=a2=a3≠ c
عدد المحاور البلورية	4
عدد محاور التماثل	7
الزوايا بين المحاور	متساوية =120
مستويات التماثل	7 منهم مستوى تماثل افقى
تكرار أوجه البلورة (المحور الراسي)	كل 60



يحتوي ٣ محاور افقية متساوية ..المحور الرابع رأسى و سداسى التماثل يتعامد عليهم ويختلف عنهم فى الطول

5 الثلاثي





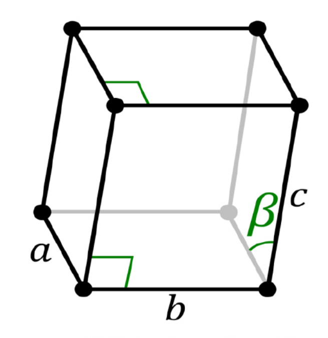
اطوال المحاور	a1=a2=a3≠ c
عدد المحاور البلورية	4
عدد محاور التماثل	4
الزوايا بين المحاور	متساوية =120
مستويات التماثل	3 لا يوجد مستوى تماثل افقى
تكرار أوجه البلورة (المحور الراسي)	كل 120

يحتوي ٣ محاور افقية متساوية

المحور الرابع رأسى و ثلاث التماثل يتعامد على مستواهم الأفقى ويختلف عنهم فى الطول

6 أحادي الميل

اطوال المحاور	a ≠ b ≠ c
عدد المحاور البلورية	3محوران متعامدان والثالث مائل عليهما
عدد محاور التماثل	1
الزوايا بين المحاور	β ≠ γ = α
مستويات التماثل	1



معظم المعادن تنتمى الى هذه الفصيلة .

β اكبر من ٩٠ (زاوية منفرجة)

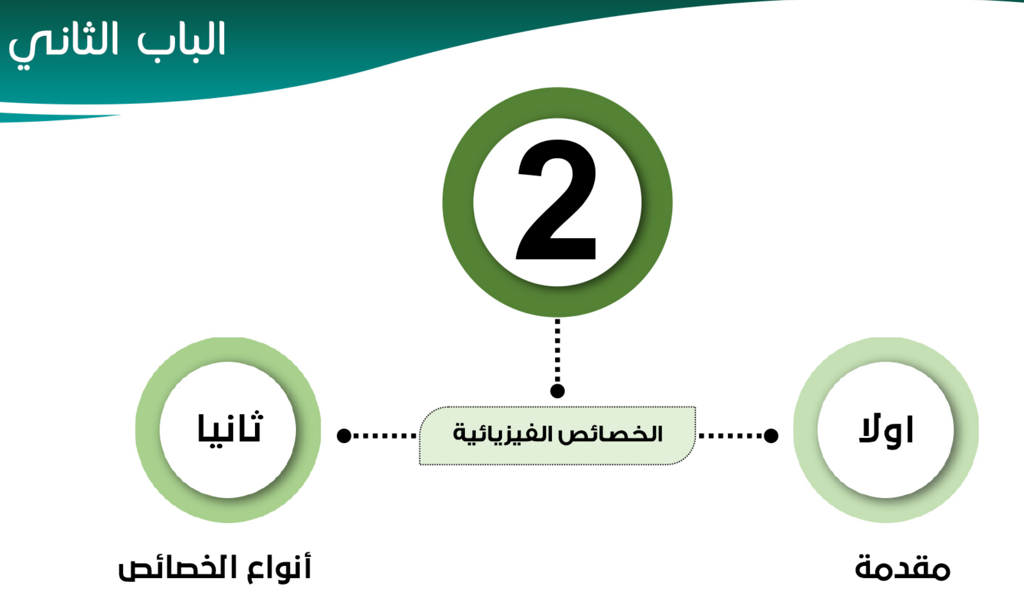


7 ثلاثي الميل

اطوال المحاور	a ≠ b ≠ c
عدد المحاور البلورية	3محاور غير متعامدة الزوايا
عدد محاور التماثل	لا يوجد
الزوايا بين المحاور	γ ≠ β ≠ α
مستويات التماثل	لا يوجد
تكرار أوجه البلورة (المحور الراسي)	لا يوجد

تتميز بأقل قدر من التماثل البلورى

والزوايا به β γ α اقل من ٩٠°



الخصائص الفيزيائية للمعادن

واجبات الجيولوجى تجاه المعدن

فى الحقــل : استخدام الخواص الظاهره لمعرفة اماكن وجود المعادن

فى المعمل : التاكد من كون العينات معادن باستخدام اجهزه وتحاليل معقده

الخصائص الفيزيائية

بصرية

- تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه
- اسهل الطرق للتفريق بين المعادن ذات الالوان المختلفه
- اسهل الخواص الفيزيائيه التى يمكن ملاحظتها فى العينه للتعرف على المعدن

تماسكية

- خصائص تعتمد فقط على مدى قوة ترابط ذرات المعدن ببعضها البعض وليس لها علاقة بالضوء
- الخصائص التماسكية اكثر تعقيدا عند التعرف عليها فى المعدن ويتم الاعتماد عليها بصورة اساسية فى التعرف المعملى الدقيق للمعادن

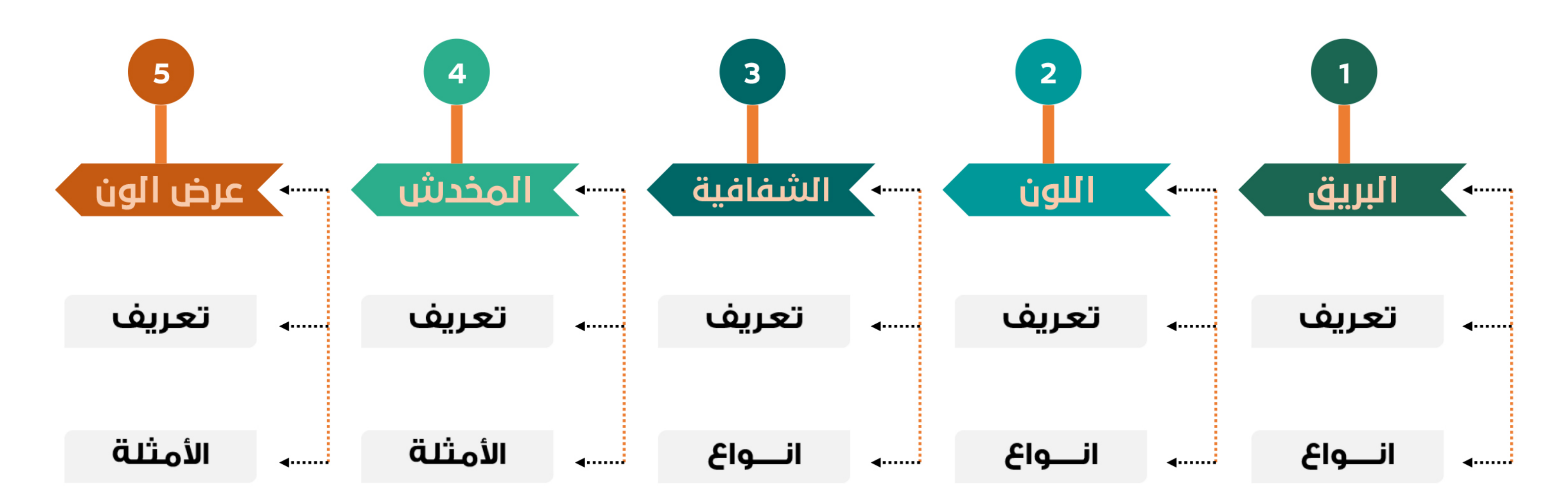
2

اولا: الخصائص البصرية

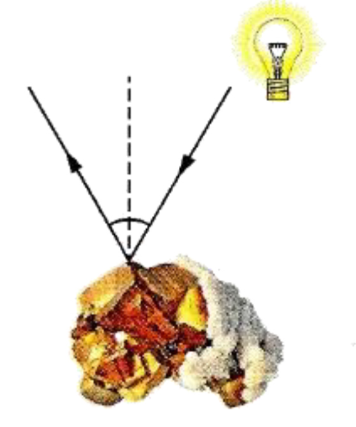
ثانيا: الخصائص التماسكية

ثالثا: خصائص اخرى

الخصائص البصرية



تعريف البريــــق



قدرة المعدن على عكس الضوء

قدرة المعدن على ارتداد الضوء

وصف لمظهر المعدن اذا سقط عليه الضوء

انواع البريــــق

فلزي

(له مظهر الفلزات)

سطح المعدن يسطع ويلمع بشده و اكثر انواع البريق لمعانا

مثل : البيريت الجالينا الذهب




البيريت - فلزي

لافلزي

لايشبه الفلزات

زجاجي مثل : كوارتز - كالسيت

لؤلؤي مثل : فلسبار

ماسي مثل : ماس

ترابي (اقل الأنواع بريقا) مثل : كاولينيت



الكالسيت زجاجي

الماس ماسي



الكاولينيت ترابي

الفلسبار لؤلؤي

تعريف اللون



- **يعتمد لون المعدن على طول الموجات الضوئية التى تنعكس منه و تعطى الإحساس باللون.**
- **صفة قليلة الأهمية**
- **اكثر صفات المعدن وضوحا**



- **يتم تقسيم المعادن حسب درجة ثبات الوانها**
- **ظهور عينات المعدن الواحد بالوان مختلفة**

الانواع

ثابتة اللون

[اللون المتاصل] - [اللون الاصلى للمعدن]



مثل : الكبريت [اصفر] المالاكيت [اخضر]



الكبريت

المالاكيت

متغيرة اللون

[تحتوى على شوائب]

[يحدث احلال لبعض ذرات العناصر فى اطار محدود]

[تمثل غالبيه المعادن المركبة]

سفاليريت

كبريتيد زنك / خارصين

[الاصلى أصفر] [بعد التغير بنى]

اذا حدث إحلال كلى للحديد يتحول لبيريت

يتغير اللون بسبب التركيب الكيميائى

كوارتز

[الاصلى شفاف]

[بعد التغير متعدد الالوان]

يتغير اللون بسبب الشوائب فقط

وردي	شوائب منجنيز
بنفسجي	اميثست - شوائب اكاسيد حديد
رمادي	طاقة الاشعاع
ابيض	فقاعات
شفاف	بلور صخرى

تعريف الشفافية



- **(نفاذ الضوء)**
- **يعتمد عليها فى التعرف على شفافية المعادن**
- **يتم الاعتماد عليه عند صناعة النظارات**
- **يعتمد عليها التمييز بين المعادن الشفافه والمعتمه**

الانواع



شفافة

يمكن الرؤيه من خلاله بوضوح

مثل : السفاليريت النقى/البلور الصخرى



شبه شفاف

رؤيه الصوره خلفه غير واضحه



معتم

لا ينفذ الضوء خلاله

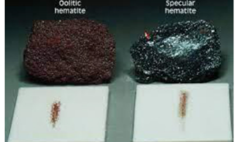
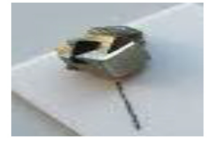
مثل : الكبريت

تعريف المخدش



- (لون مسحوق المعدن)
- يمكن الاعتماد عليه فى التعرف على المعدن
- ثابت لا يتاثر بالشوائب
- مخدش الفلزات (كثيف داكن)
- مخدش اللافلزات (خفيف باهت)

الأمثلة

المعدن	اللون		المخدش
الهيماتيت	رمادي غامق /احمر		احمر
البيريت (الذهب الكاذب)	ذهبي		اسود
الكوارتز	متعدد الالوان		ابيض

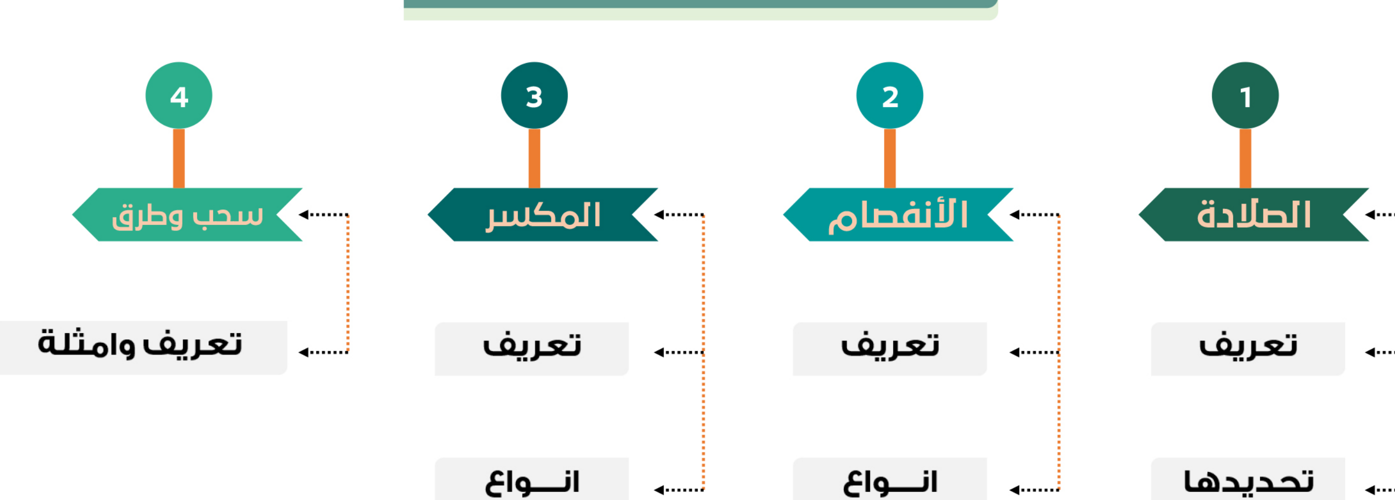
عرض الالوان

- (تلاعب الالوان)
- تغير لون المعدن عند تحريكه
- تميز الاحجار الكريمة
- ظهور عينة المعدن الواحد بالوان مختلفة

الأمثلة

الماس	يفرق الضوء نتيجه لانكساره الى اللونين الاحمر والبنفسجي يعطى بريقا عاليا فى كل الاتجاهات	
الاوبال (اللألأة)	يتموج بريق المعدن ذو النسيج الاليافى يختلف لونه باختلاف اتجاه النظر اليه	

الخصائص التماسكية



تعريف الصلادة



- (مقاومة المعدن للخدش)
- خاصية سهله وسريعة التعيين
- قوه او ضعف الصلادة ترجع الى قوه او ضعف الروابط بين ذرات المعدن

العوامل التي تتوقف عليها الصلادة

- نوع وعدد الروابط الكيميائية
- وجود مجموعة الهيدروكسيل
- وجود الماء

تحديد الصلادة

في الحقل

المعدن	النسبة
أقلام صلادة	ذات صلادة محددة
ظفر الانسان	٢.٥
عملة نحاسية	٣.٥
زجاج	٥.٥
لوح المخدش	٦.٥
اغلب المعادن	اقل من ٦.٥
احجار مقلدة	اقل من ٦
احجار كريمة	اكبر من٧.٥

عدديا (موهس)

المعدن	النسبة
تلك	١
جبس	٢
كالسيت	٣
فلوريت	٤
اباتيت	٥
ارثوكليز	٦
كوارتز	٧
توباز	٨
كوراندوم	٩

نسبيا

يخدش المعدن الاكثر صلاده المعدن الاقل صلاده

الأهمية

التمييز بين الاحجار الطبيعيه والمقلده (تصنع من مواد زجاجيه /اكسيد الالومنيوم)

تعريف الانفصام



- (مستويات ضعيفه الترابط)
- (مسطحات محاذيه)
- (تشقق)
- قابلية المعدن للتشقق علي طول مستويات الضعف
- السطوح الناتجه عن الانفصام سطوح ملساء

يتم تصنيفه على حسب

- (عدد مستويات التشقق والزوايا بينها)

انواع الانفصام

اتجاه واحد

صفائحي
مثل : الميكا (رقائق وصفائح)

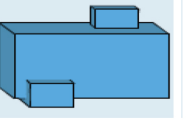


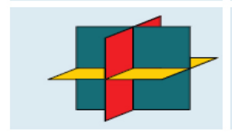
قاعدي
مثل : الجرافيت



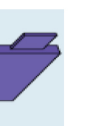
اكثر من اتجاه

هاليت – جالينا انفصام مكعبي
(فى ثلاث اتجاهات بزاويه ٩٠)





كالسيت
انفصام معيني



عديم الانفصام

كوارتز

تعريف المكسر



- السطح الناتج من كسر المعدن
- مستوي الكسر في اتجاه غير اتجاه الانفصام
- تعتبر المعادن قابله للكسر اذا تفتت عند الطرق عليها
- كل المعادن لها مكسر وليس كل المعادن لها انفصام
- القوة اللازمة لكسر المعادن اكبر من القوة اللازمة لانفصامه

انواع المكسر

محاري

كوارتز – صوان



خشن

غير منتظم السطح

مسنن

يميز غالبية المعادن فى الطبيعه
(المعادن المركبه التى تنتمى للنظام احادى الميل)

قابلية السحب والطرق



تشكيل المعدن الى رقائق واسلاك

تحتوى المعادن القابله للسحب على روابط فلزيه

مثل

الذهب

الفضه

النحاس

الخصائص الاخري

1 وزن نوعي — تعريف وامثلة

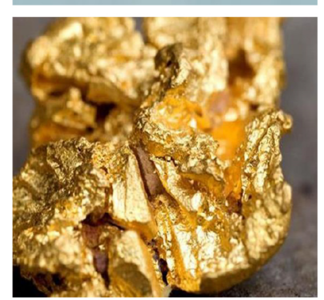
2 مغناطيسية — تعريف وامثلة

3 حرارية — تعريف وامثلة

4 اخري — تعريف وامثلة

الــوزن النوعـى





النسبه بين كتلة معدن الى كتلة نفس الحجم ماء

توجد معادن خفيفه ومتوسطه

وثقيلة الوزن النوعى(الذهب/الجالينا)

مثل

الجالينا = ٧.٥ – (٢ : ١٥)

الذهب = ١٩.٣

الكوارتز = ٢.٦٥

الخواص المغناطيسية



معادن تنجذب للمغناطيس

مثل

الماجنيتيت (اكسيد الحديد الاسود)



الهيماتيت (اكسيد الحديد الاحمر)

خواص حرارية



قابلية المعدن للانصهار

كل معدن له خواص حراريه مميزه له

قد تكون مرتفعه او منخفضه

خواص اخرى:



المذاق : الهاليت (ملحي)

الملمس : التلك (صابوني)

الرائحة : الكبريت (بيض فاسد)


اكتب مع الجيو في الحصه


اكتب مع الجيو في الحصه